

Contribution à l'Etude du Pouvoir Mouillant des Alcools Terpeniques Sulfonés

THÈSE

PRÉSENTÉE

à la FACULTÉ DE MÉDECINE et de PHARMACIE de LYON

ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 26 NOVEMBRE 1942

pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire

PAR

Albert BENOIT

Né le 17 Décembre 1914

à CHAZAY-D'AZERGUES (Rhône)



Imprimerie GUÉRIN Frères
NEUVILLE-SUR-SAONE (Rhône)

1942



Digitized by the Internet Archive
in 2026

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE
DU POUVOIR MOUILLANT DES ALCOOLS
TERPENIQUES SULFONÉS

ALEXIS BENOIT

Docteur en Chimie

29

Imprimerie Centrale
MONTPELLIER

1943

Contribution à l'Etude du Pouvoir Mouillant des Alcools Terpeniques Sulfonés

PAR

Albert BENOIT

Docteur Vétérinaire



Imprimerie GUÉRIN Frères
NEUVILLE-SUR-SAONE (Rhône)

1942

Contribution à l'étude
du Pouvoir Mouillant des
Alcools Terpeniques Sulfonés



RECHERCHES SUR LA CHIMIE ORGANIQUE
PAR M. J. VAN DER WOUDE

1943

A LA MEMOIRE DE MA CHERE MAMAN

Sa protection de tous les jours a été mon aide la plus sûre dans la réalisation de mes projets.

A LA MEMOIRE DE MON CHER PAPA

Ses dernières années ont été consacrées toutes entières à ma réussite.

A MES SŒURS CHERIES

Toujours pleines de dévouement pour moi.

A MA FEMME

A MON BEAU-FRERE

A TOUS MES PARENTS

A TOUS MES AMIS

A MON JURY DE THESE

A Monsieur le Professeur GARIN

Professeur de Parasitologie à la Faculté de Médecine de Lyon

Qui nous a fait le grand honneur de bien vouloir accepter la Présidence du Jury de notre Thèse.

Qu'il en soit bien sincèrement remercié.

A Monsieur le Professeur TAPERNOUX

de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon

Qui pendant nos années d'études, n'a jamais cessé de nous guider de ses précieux conseils.

Qu'il trouve en ce travail le témoignage de notre profonde reconnaissance.

A Monsieur le Professeur MAROTEL

de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon

Que nous ne saurions assez remercier de son enseignement si complet.

A TOUS NOS PROFESSEURS

de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon

CONTRIBUTION A L'ETUDE DU POUVOIR MOULANT DES ALCOPOLS TERPENIQUES SULFONES

INTRODUCTION

A Monsieur le Professeur ROYER

Sa haute compétence mise tout entière à mon service m'a permis de réaliser ce travail.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DU POUVOIR MOUILLANT DES ALCOOLS TERPENIQUES SULFONÉS

.....

INTRODUCTION

L'étude expérimentale des réactions chimiques a montré qu'il était nécessaire pour qu'elles aient lieu que les éléments en présence soient en contact très intime. Les chimistes réalisent cette condition toutes les fois que la chose est possible en obtenant un degré extrême de division grâce à la dissolution des réactifs. Sous cette forme en effet, les molécules sont très dispersées sinon ionisées, et leur action réciproque se trouve beaucoup accélérée. Récemment l'étude de la catalyse a illustré cette constatation en montrant qu'il était indispensable que catalyseurs et corps à combiner soient en contact très étroit, donc soient très divisés, pour que les réactions soient possibles.

Il ne suffit pas en outre que les molécules ou ions devant réagir soient en contact intime, il est nécessaire que leurs surfaces soient propres, c'est-à-dire exemptes de tous corps étrangers qui les isolent les uns des autres.

Le phénomène d'adsorption mieux connu de jour en jour a pour effet d'enrober toutes particules au sein d'un dispersant, d'une couche d'impuretés provenant du milieu. Ces particules étrangères isolantes sont fixées souvent très fortement au substratum par des forces dont la nature relève de ce que nous appelons la tension superficielle. Il apparaît donc nécessaire, sinon indispensable, de vaincre cette tension ou tout au moins de l'abaisser le plus possible, pour libérer la surface des molécules devant réagir entre elles et permettre leur action réciproque.

Dans le cas de la catalyse déjà signalé, nous savons qu'il suffit de quelques milligrammes d'oxyde de carbone, adsorbé par le nickel, pour empoisonner celui-ci, c'est-à-dire lui faire perdre toute activité catalytique.

On a donné le nom général de « mouillants » aux corps capables de diminuer la tension superficielle et, de ce fait, de permettre un « décapage » de la surface des corps devant réagir entre eux.

Nous venons de dégager, dans les cas des solutions les plus propices aux réactions chimiques, le rôle des mouillants. Il devient encore beaucoup plus effectif dans le cas de l'action des corps dissous sur les solides.

Ces particules actives dissoutes dans le solvant, enrobées par des impuretés adsorbées, se trouvent dans de très mauvaises conditions physiques pour exercer leur action sur les molécules d'un solide dont la surface est elles-même souillée de très nombreux corps étrangers.

Ces considérations expliquent l'intérêt primordial de l'emploi des mouillants toutes les fois qu'il s'agit de faire agir une solution sur une surface solide.

En phytologie, le problème est déjà complexe. Il ne suffit pas, en effet, d'atteindre le cryptogame dans ses appareils aérifères déjà eux-mêmes protégés par les mille poussières de l'atmosphère, mais encore il est nécessaire que le fongicide pénètre plus profondément jusqu'au mycélium intra-stomatique pour le détruire.

En parasitologie, le problème se complique encore ; que de barrières à traverser avant d'atteindre le parasite !

1° La couche formée par les produits d'évaporation des sécrétions sébacées enrobant à la façon d'un ciment les poussières atmosphériques ;

2° Les cellules épidermiques elles-mêmes, le parasite étant souvent blotti profondément sous celles-ci ;

3° La couche protectrice, souvent sécrétée par le parasite lui-même, de nature grasse ou cireuse ;

4° Enfin l'épithélium lui-même de l'insecte ou de l'acarien qui s'oppose à l'invasion du produit fongicide.

Par exemple, pour détruire les sarcoptes, tapis dans ses profondes galeries épidermiques, la fameuse pommade d'Helmerichie constituée par une suspension de produits solides, doit être administrée parallèlement à l'action d'une bonne brosse de chiendent maniée avec vigueur.

GENERALITES SUR LES MOUILLANTS

Il nous paraît intéressant de commencer notre étude sur les « Alcools Terpéniques sulfonés » par une révision des mouillants déjà employés : composition chimique, essais physiques effectués jusqu'à présent pour la détermination de leur pouvoir mouillant et pénétrant.

Nous parlerons alors de celui que nous avons spécialement étudié : le « Mouillant Prolana » et des mesures originales que nous avons effectuées au laboratoire pour mesurer scientifiquement son action.

Les Mouillants sont connus et utilisés depuis déjà fort longtemps. Leur apparition en technique tinctoriale date de plus d'une centaine d'années. La réussite de la teinture dépend en effet beaucoup du parfait contact avec la fibre animale ou végétale que l'on veut teindre. Les gaines plus ou moins perméables dont sont entourées les fibres textiles gênent l'imprégnation de celles-ci ; si cette imprégnation n'est pas homogène il en résulte des taches claires ou foncées sur les tissus.

On a tout d'abord eu recours aux solvants de ces impuretés et ainsi amélioré les résultats obtenus, mais on s'est aperçu que cette opération de lavage n'était pas suffisante, le colorant ne pénétrant que plus ou moins facilement dans la fibre, l'adsorption semblait capricieuse. Une étude plus approfondie des phé-

nomènes montra l'influence de la tension superficielle ou de la capillarité qui préside à ces essais, on a créé des corps mouillants.

Les résultats obtenus ont été si encourageants et probants que les fabricants ont véritablement inondé le marché d'une foule de préparations mouillantes. Il serait fastidieux et nous sortirions du cadre que nous nous sommes tracé en donnant une liste qui serait forcément incomplète de tous les agents mouillants utilisés aujourd'hui. Nous nous bornerons à les classer en groupes selon leur composition chimique. Malgré notre désir de brièveté, nous citerons les groupes suivants :

1° *Les corps agissant comme solvants des impuretés.* — Ce furent les premiers utilisés et comportaient :

Les alcalis caustiques (soude, potasse et ammoniac).

Les alcalis carbonatés (carbonate de soude, de potasse).

Les bases pyridiques.

2° *Les produits naturels extraits des plantes.* — Le saponine extraite par infusion ou décoction alcoolique du bois de Panama (8 %), de la racine de saponaria officinalis (4 %).

3° *Les sels d'acide gras employés purs ou en solution ou en émulsion dans les solvants divers :*

Savons de Marseille.

Savons d'oléine, de résine, etc.

Cycloran (Milch), solution de savon dans le cyclohexanol.

{	Eau : 25 %.
	Cyclohexanol : 15 %.
	Savon : 60 %.

Ils sont présentés sous les noms de Lanapol, Lanadine, Poco, etc...

4° *Les huiles sulfonées pures ou en solution dans les solvants :*

a) *Sulforicinates* (dus en 1874 à H. Kœchlin, Wuth et Stork);

b) *Sulfo oléates* et analogues ;

c) Solutions de ces corps dans les solvants organiques tels que le tétrachlorétylène, le trichlorétylène, le tétrachloréthone, la tétraline, l'essence de térébenthine. Leur nom commercial est celui de Tétrapol, Floramite, Flérhenol, Perturkol, Saponol, Detergol, etc.

5° *Des produits dérivés des acides sulfoniques aromatiques purs.* — Léonil, Nékol, Algosol, Betan, Oranit, etc., ou additionnés de solvants :

Floranite (Butyl naphtaline, sulfonate de soude et acétate d'amyle), Eucarnite (Alcoylnaphtaline sulfoné et trichloréthylène), Oranite B (Octahydro anthracène sulfonique et hydrocarbure).

6° *Des composés ternaires* comprenant des acides sulfonés, des savons et un dissolvant, Hydropal (Bytylnaphtaline sulfonique + savon ou cyclohexanol + tétraline).

(Isobutylnaphtaline sulfonique + Sulforicinate et cyclohexanol).

7° *Des colloïdes divers :* amidon, caséine, dextrine, gélatine, cellulose sulfitique et gommes diverses, lichens.

8° *Un produit nouveau* et original mis au point par la Société Prolana :

Les Alcools Terpéniques sulfonés sur lesquels nous reviendrons plus longuement dans ce travail.

ESSAIS PHYSIQUES DES MOUILLANTS

De nombreux auteurs ont proposé des méthodes qui devaient permettre la détermination du pouvoir mouillant des différents produits ou préparations utilisées à cet effet.

Certaines de ces méthodes consistent en des déterminations physiques précises comme la mesure de la tension superficielle, d'autres plus empiriques consistent en des essais pratiques des produits mouillants. Aucune n'est satisfaisante : les premières n'envisageant la question que dans un cadre trop étroit et n'analysant qu'un élément du problème, sont incapables de le résoudre en entier ; les secondes beaucoup trop simplistes et grossières pour que nous puissions tirer une conclusion intéressante de leurs résultats. Nous allons tout d'abord passer en revue les principales de ces méthodes en faisant part ensuite des critiques qu'elles soulèvent.

TENSION SUPERFICIELLE

L'expérience a montré que certains liquides à faible tension superficielle : le benzène, l'octane, l'éther, l'alcool sont beaucoup plus rapidement et mieux adsorbés que l'eau ou les solutions aqueuses de tension superficielle plus élevée par les fibres végétales et surtout animales. L'abaissement de la tension de ces solutions par l'action des mouillants par exemple, rendra donc beaucoup plus facile leur pénétration. Le mouillage superficiel n'est pas en outre la seule condition d'imbibition, il est nécessaire que le liquide (grimpe) à l'intérieur de la fibre. Ce grimpage est assimilable à l'ascension capillaire (phénomène bien connu des physiciens) qui nous amène à la mesure de la tension superficielle. Plusieurs procédés sont mis en œuvre pour cette mesure.

a) METHODE TENSIOMETRIQUE

Lecomte du Nouy a construit un tensiomètre qui permet une mesure précise de la tension capillaire.

Si l'on place à la surface d'un liquide une petite plaquette de dimensions connues, les forces de tension superficielle l'y maintiennent. Pour arracher cette plaquette il faudra donc exercer une traction d'autant plus grande que ces forces seront elles-mêmes plus grandes.

La surface soumise à l'arrachement est délimitée par un anneau. La force nécessaire à produire cet arrachement est mesurée par une balance à torsion.

La formule suivante permettra de calculer, f , la tension superficielle du liquide.

$$f = 2 A l$$

dans laquelle

A = Facteur

l = longueur de circonférence de l'anneau.

Cette méthode, très précise, est précieuse pour l'examen de l'arrachement (Thibault), elle nécessite malheureusement un appareillage délicat et coûteux que l'on ne rencontre que dans les laboratoires spécialisés

b) METHODE STALAGMONETRIQUE

OU METHODE DES GOUTTES

Lorsqu'un liquide s'écoule lentement par un tube vertical de faible diamètre, une goutte prend naissance. Cette goutte se détache lorsque son poids y est égal à la tension superficielle qui

s'exerce le long du cercle de gorge dont le rayon, r , peut être sensiblement assimilé au rayon du tube, on a donc :

$$p = 2 \pi r f K$$

$$f = K \frac{p}{2 \pi r}$$

K étant une constante dépendant du tube donné.

f , la tension superficielle.

Les grandeurs 2π , r , K étant constantes, la tension superficielle f sera donc proportionnelle au poids de la goutte.

Dans sa forme la plus simple, le stalagmomètre de Traube consiste en une pipette possédant deux graduations qui délimitent un volume connu de liquide et dont le tube d'écoulement est capillaire. Chaque goutte ne se détache que lorsque son poids est supérieur à la force qui s'oppose à sa chute. La goutte détachée sera donc d'autant plus volumineuse que la tension superficielle du liquide est plus grande ; d'où il résulte que le volume déterminé entre les deux traits de la pipette donnera d'autant moins de gouttes que la tension superficielle sera plus grande.

En comparant ainsi le nombre de gouttes donné par un étalon, l'eau pure par exemple et le liquide à essayer, on aura le rapport de leur tension superficielle.

Duclaux a imaginé un perfectionnement au tube de Traube en se servant d'une pipette graduée étalonnée. Cette pipette est construite de façon à ce que le volume compris entre les deux traits de jauge corresponde à 100 gouttes d'eau pure. Il suffira donc pour déterminer la tension superficielle d'un liquide, de compter les gouttes données par un volume de ce liquide compris entre les deux graduations de l'appareil. On pourra ainsi connaître la valeur absolue en dynes de cette tension en faisant le rapport entre le nombre de gouttes obtenues

et 100 (obtenues avec l'eau pure) et en multipliant ce rapport par 75, tension superficielle de l'eau.

$$f \text{ dynes/cm} = \frac{n}{100} \times 75$$

$$f' = \frac{nd'}{n'd} \times f.$$

c) METHODE DU TUBE CAPILLAIRE

Un tube capillaire de verre de rayon connu, r , plonge dans le liquide à étudier. Si le liquide mouille le verre, il s'élève dans le tube à une certaine hauteur, h , au-dessus de la surface libre. Le ménisque est maintenu à cette hauteur par les forces capillaires qui s'exercent sur la circonférence de contact avec les parois du tube.

Leur résultante fait donc équilibre au poids de la colonne liquide s'élevant au-dessus du niveau.

On a donc :

$$2 \pi r f = \pi r^2 h \times d \times g$$

ou

r = rayon du tube capillaire,

d = masse spécifique du liquide,

g = accélération de la pesanteur,

f = tension superficielle.

Or, conformément à la loi de Jurin, la dénivellation, h , est en raison inverse du rayon du tube.

$$h = \frac{2 f \cos. \alpha}{r (d-d') g}$$

d'où l'on tire

$$f = 1/2 \frac{r (d-d') gh}{\cos. \alpha}$$

α étant l'angle de raccordement.

ESSAIS PRATIQUES DE MOUILLAGES

Un très grand nombre de méthodes ont été établies ou proposées pour des essais pratiques des produits mouillants. Sans vouloir en donner une description et une énumération complètes, nous en citerons quelques-unes :

a) *Epreuve de la fleur de soufre ou de l'indigo.*

Cette épreuve consiste à mettre de l'indigo ou du soufre en poudre sur le liquide que l'on veut étudier. Si la tension superficielle du liquide est inférieure à une certaine valeur, le soufre ou l'indigo se mouillent et tombent plus ou moins rapidement au fond du récipient. Cette méthode très peu précise a été donnée par Junge, (Z.F.D.G.E.S. Textilind) et est utilisée pour la recherche des acides biliaires par Hay.

b) *Lindner et Zickermann* (Melliand's Textilber) ont imaginé de déterminer l'augmentation du poids d'une lame de verre paraffinée et plongée 10 secondes dans le liquide.

c) *Erban* détermine le temps qu'il faut à des échantillons de coton de mêmes dimensions pour tomber au fond d'une éprouvette contenant le liquide à étudier.

d) *Ruperti* (Melliand's Textilber) attache à la boule d'un aéro-mètre spécial un morceau du tissu se mouillant difficilement et observe sur la graduation de l'instrument l'enfoncement de l'aéromètre dans le liquide au fur et à mesure de la pénétration du liquide dans le tissu.

e) *Kafka et Herbig* ont essayé une méthode quantitative de la mesure d'absorption en déterminant la quantité de liquide absorbé par une matière textile étalonnée dans un temps donné. Celle-ci, de poids connu, est plongée un temps plus ou moins

long dans le mouillant, puis retirée, égouttée et pesée à nouveau : l'augmentation de poids donne la quantité de liquide absorbée.

f) *Freiberger* fait tomber quelques gouttes de liquide à la surface d'un tissu approprié et détermine le temps nécessaire pour que la goutte soit absorbée.

g) *Voltz* plonge des fils en partie seulement dans le liquide mouillant additionné d'un colorant approprié (bleu de méthylène) et note le temps nécessaire pour que le liquide grimpe à une certaine hauteur.

h) *Desrue* parle d'un appareil qui permettrait des mesures plus précises. La solution mouillante à essayer est projetée sous forme d'un jet défini à travers une fente de dimension déterminée. Derrière cette fente se déplace une surface non mouillable à l'eau pure; ces gouttelettes viennent frapper la surface qui est animée d'un mouvement de translation réglable.

L'examen de la surface après son passage devant la fente permettrait de constater le mouillage pour une vitesse connue, et ainsi de comparer l'efficacité des mouillants, le meilleur étant celui qui donne un mouchetis le plus vite serré.

De très nombreuses critiques nous viennent à l'esprit au sujet de cette méthode dont les principales sont la difficulté d'observer le mouchetis immédiatement après le passage de la surface devant la fente, et l'appréciation de son intensité, ensuite de constituer la dite surface par la substance à étudier : parenchyme végétal ou peau vivante !

L'auteur ne cache d'ailleurs pas ses réserves en concluant que les praticiens feront bien de s'en tenir à la règle suivante : « Je mets du mouillant, si ça ne mouille pas à ma convenance, j'en ajoute, et je ne choisis entre deux mouillants qu'après de nombreuses épreuves en circonstances variées, ce qui peut m'amener d'ailleurs à m'adresser à des mouillants différents.

Tout cela est plus rapide et d'un témoignage plus décisif que des mesures de phénomènes dont le praticien ignore tout et faites avec des instruments sales suivant des méthodes approximatives à 50 %.

Nous nous garderons de ne rien ajouter à ces conclusions de l'auteur qui juge sa méthode lui-même.

i) *Baqué* parle dans une communication publiée dans la *Revue Vétérinaire* du 31 décembre 1934 de l'étude expérimentale du produit mouillant.

Cette étude consiste à déposer après simple tondage sur la peau d'un chien, la solution de mouillant colorée au bleu de méthylène et parallèlement une solution aqueuse de colorant.

L'auteur constate :

1° Que la solution de bleu de méthylène ne mouille pas avant une ou deux minutes ;

2° Que la solution contenant le produit mouille immédiatement ;

3° Que, si deux heures après on prélève un lambeau de peau l'épiderme est également coloré par le produit de la solution témoin ;

4° Enfin que 24 heures après si on prélève de nouveaux lambeaux, le produit a coloré l'épiderme et le derme.

La solution simple n'a coloré que l'épiderme.

Ces expériences nous paraissent plus intéressantes que les précédentes, car elles nous renseignent sur le mouillage superficiel et également sur la pénétration du mouillant ou plus exactement sur l'action du mouillant en temps que véhicule d'un produit intermédiaire : le bleu de méthylène dans le cas choisi.

Malheureusement, il est à regretter le peu de précision de ces observations. Il nous paraît très difficile de dire : la solution de mouillant mouille immédiatement.

La solution simple ne mouille pas avant une ou deux minutes. La constatation « de visu » de tels phénomènes n'est certes pas facile. De plus, comment comparer deux mouillants si la différence de rapidité d'action ne porte que sur un temps si faible ?

La diversité des méthodes employées suffit pour nous indiquer qu'aucune n'est parfaite. Les résultats obtenus sont souvent absolument différents sinon contradictoires et les auteurs ont eux-mêmes indiqué qu'il était nécessaire quel que soit le procédé employé de répéter les essais au moins vingt fois et d'en prendre une moyenne (!), afin d'éliminer les anomalies ou circonstances fortuites.

Le but de notre travail étant de démontrer expérimentalement d'une façon précise que la pénétration d'ions dans la peau est possible ou très facilitée par l'intervention d'un mouillant, nous avons dû abandonner toutes les méthodes publiées jusqu'à ce jour.

Nous avons innové une méthode basée sur une mesure électrique qui, en éliminant toute cause d'erreur due à une interprétation personnelle et en nous rendant compte des deux facteurs intéressant le mouillage : mouillage superficiel et imprégnation, nous permet d'enregistrer le mécanisme du mouillage.

LES ALCOOLS TERPENIQUES SULFONÉS

Les Alcools Terpéniques Sulfonés sont remarquables par le fait qu'ils joignent à un pouvoir détersif puissant la propriété d'abaisser la tension superficielle des liquides dans lesquels on les émulsionne.

Cette émulsion dans l'eau est très stable ; nous avons pu conserver pendant un mois, dans une éprouvette de 1 litre, une suspension de Mouillant Prolana, à la concentration de 10 % sans avoir constaté de décantation.

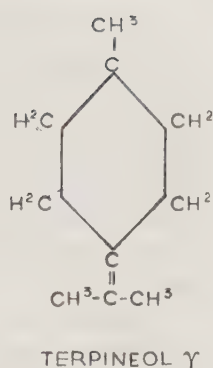
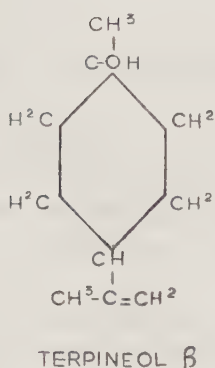
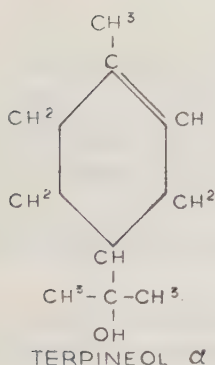
Constitution chimique.

La dénomination commerciale « Alcools Terpéniques Sulfonés » ne correspond pas, au point de vue chimique, à la constitution du mouillant faisant l'objet de cette étude. Nous n'avons en effet pas à faire à un produit pur dans le sens précis de la chimie, mais à une solution de sels d'alcools gras et d'amines dans le Terpinéol.

Depuis déjà longtemps les propriétés mouillantes du terpinéol étaient connues, mais l'emploi de ce composé était très difficile par le fait qu'il est pratiquement insoluble dans l'eau. Les établissements Aulagne et Cie se sont appliqués à trouver une solution à ce difficile problème qui consistait sinon à solubiliser le terpinéol dans l'eau, tout au moins à lui ajouter des produits lui permettant de donner des émulsions aqueuses stables conservant les propriétés mouillantes de l'alcool terpénique. Un résultat très satisfaisant a été obtenu par cette firme en dissolvant dans le terpinéol des esters sulfoniques d'alcools gras sulfonés et des sulfates d'amines grasses. On a ainsi réalisé des solutés terpinoléiques stables qui s'émulsionnent très facilement dans l'eau et qui conservent les propriétés mouillantes du terpinéol.

Nous allons indiquer les propriétés et les préparations des matières utilisées pour la confection du Mouillant Prolana appelé également Emol par ses créateurs les Etablissements Aulagnes et Cie.

Terpinéols. — Les Terpinéols sont des alcools terpéniques monocycliques ; on connaît trois isomères qui correspondent aux schémas suivants :

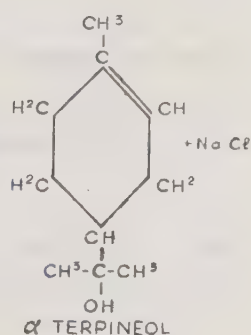
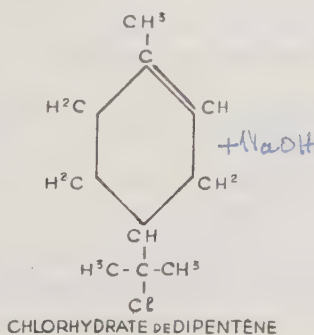
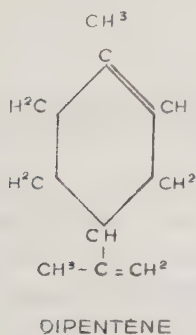


Le terpinéol α ou méthyl 1 isopropyle 4 cyclohexène 1 **al** 8 est le plus important ; c'est le terpinéol ordinaire ou terpinéol de Wallach. C'est celui qui nous intéresse ici. On le trouve à l'état naturel dans les essences de niaouli, de camphre, de marjolaine. Dans l'industrie, on l'obtient soit à partir du dipentène, soit à partir du pinène.

a) A partir du dipentène.

Le dipentène ou limonène racémique est le Δ 1,8, mentan-diené ; on le trouve dans l'essence de térébenthine Russe ou Suédoise, dans les essences de camphre, de fenouil, d'élémi.

On traite le dipentène par l'acide chlorhydrique gazeux ; on obtient le monochlorhydrate de dipentène. Le chlore est alors remplacé par OH par saponification ; on obtient l'alcool correspondant, c'est le terpinéol α .

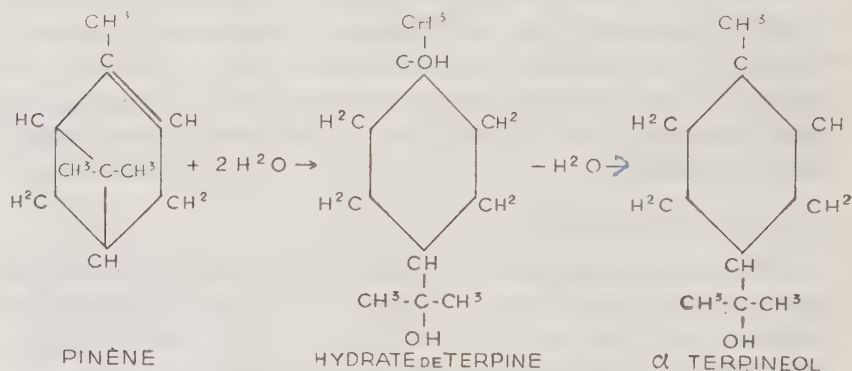


b) A partir du pinène.

Le pinène ou térébenthène est un carbure terpénique bicyclique. Il constitue la majeure partie de l'essence de térébenthine. On traite le pinène par l'acide nitreux ou sous forme d'acétate, en solution dans l'acide acétique, par chauffage en présence de 1 pour 100 d'acide sulfurique.

On obtient ainsi par rupture du pont interne l'hydrate de Terpene.

L'hydrate de Terpene chauffé avec 1 % d'acide sulfurique est déshydraté partiellement et le départ d'une molécule d'eau conduit au terpinéol α .



L' α Terpinéol est un liquide inactif à la lumière. Il possède une odeur agréable de muguet. Il cristallise, fond à 35° et bout à 216°.

Alcools ou amides d'acides gras sulfonés.

Ces corps sont constitués par un sulfate double de sodium et de N éthylol dodécamidé.

Au point de vue physicochimique, les propriétés de l'Emol sont telles qu'une solution à 0 gr. 5 par litre, soit à la concentration de 1/2.000 présente une tension superficielle de 33, 2 dynes, ce qui, par rapport à l'eau de tension superficielle, égale à 76 dynes représente un abaissement de 56,5 %.

ESSAIS PHYSIQUES

DENSITE.

Nous avons déterminé la densité des alcools terpéniques sulfonés par la méthode de la balance de Mohr. Notre expérience a été faite à 21° et nous avons trouvé :

$$d = 0,946.$$

DISSOCIATION IONIQUE.

Nous avons déterminé le pH du Mouillant Prolana et celui de ses dilutions. La mesure a été faite à l'aide de la méthode potentiométrique. Nous avons relevé les chiffres suivants.

Produit pur = pH à 25° = 7,7 (2 essais).

Dilution au 1/2 = pH à 25° = 8,6 (2 essais).

Dilution à 1/10 = pH à 25° = 7,9.

Dilution au 10/100 = pH à 25° = 6,8.

Dilution à 1/1.000 = pH à 25° = 5,75.

TENSION SUPERFICIELLE

METHODE STALAGMOMETRIQUE.

Nous avons employé pour la détermination de la tension superficielle de notre alcool sulfoné la méthode des gouttes déjà décrite. Nos déterminations ont porté sur des émulsions contenant des proportions croissantes de mouillants depuis la proportion de un millièrne jusqu'au produit pur.

TECHNIQUE.

Dans de petits tubes à hémolyse, nous avons préparé une série d'émulsions de mouillant dans l'eau distillée de façon à obtenir les concentrations indiquées dans le tableau I.

Nous avons alors transvasé successivement les tubes dans une burette à robinet, préalablement nettoyée parfaitement à l'eau distillée, l'alcool, l'éther, puis finalement séchée par un courant d'air chaud. Le diamètre du tube d'écoulement de l'appareil, d, mesuré au palmer, a été trouvé égal à 4,20 mm.

Nous avons alors laissé couler le liquide goutte à goutte en réglant l'ouverture du robinet de façon à ce que nous obtenions un débit de une goutte en cinq secondes. Notre débit étant bien constant, nous avons reçu, pour chaque détermination, vingt gouttes dans un verre de montre préalablement taré. Nous avons alors pesé ces vingt gouttes à l'aide d'une balance à amortisseur à air de Curie, sensible au $1/10$ de mg. Nous avons répété deux fois la mesure pour chaque détermination et porté dans le tableau les résultats trouvés. La différence entre chaque résultat a été inférieure à $1/100$.

On trouvera dans le tableau I les chiffres obtenus.

Nous remarquons que la tension superficielle est sensiblement égale à celle du produit pur jusqu'à la concentration de $1/250$. Au-dessus de ce chiffre, elle croît assez rapidement pour arriver à la concentration de $1/1.000$, à environ les $2/3$ de celle de l'eau pure.

La valeur en dynes de la tension mesurée a été donnée comparativement à celle de l'eau que nous avons prise égale à 75 dynes/cm. La température de notre expérience étant de 14° .

Suit le tableau (1) et la courbe (1).

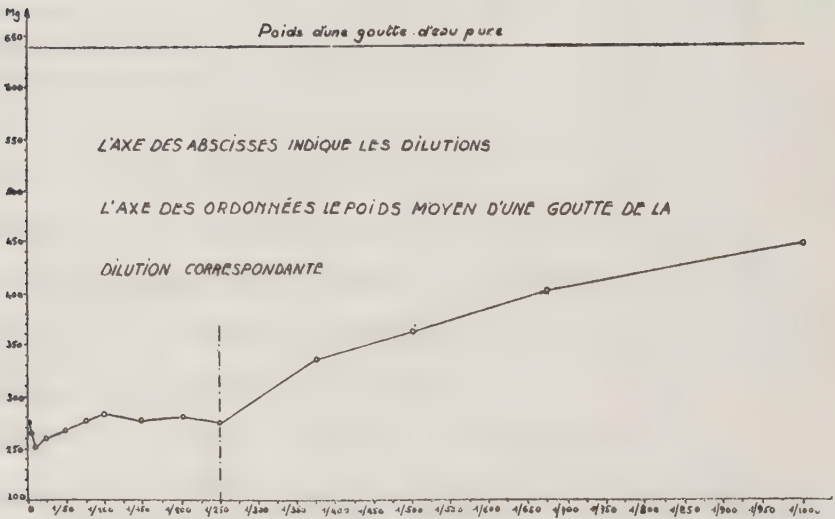
Le graphique I traduit les chiffres rapportés dans le tableau. L'axe des abscisses est divisé proportionnellement aux dilutions. L'axe des ordonnées divisé de façon à indiquer le poids moyen, exprimé en milligrammes, d'une goutte de la dilution correspondante.

TABLEAU N° 1

Tension superficielle des émulsions de mouillants

Tube N°	Mouillant en cmc.	Eau distillée en cmc.	Dilution	Nombre de gouttes	Poids de XX gouttes		Poids de moyen de 1 goutte en mgr.	Valeur en dynes de la tension superf.
					1 Déter.	2 Déter.		
1	1	0	0	20	0,4.991	0,4.995	249,5	29,19
2	1	1	1/2	20	0,5.500	0,5.500	275,0	32,17
3	1	4	1/5	20	0,5.315	0,5.300	265,4	31,01
4	1	9	1/10	20	0,5.009	0,5.090	252,5	29,48
5	1	24	1/25	20	0,5.206	0,5.210	260,4	30,42
6	1	49	1/50	20	0,5.392	0,5.308	267,3	31,23
7	1	74	1/75	20	0,5.593	0,5.508	277,5	33,40
8	1	99	1/100	20	0,5.572	0,5.572	278,5	33,41
9	1	149	1/150	20	0,5.489	0,5.489	274,5	32,17
10	1	199	1/200	20	0,5.571	0,5.564	278,4	33,40
11	1	249	1/250	20	0,5.498	0,5.493	274,8	32,18
12	1	374	1/375	20	0,6.715	0,6.707	335,5	39,20
13	1	499	1/500	20	0,7.215	0,7.210	360,6	42,12
14	1	674	1/675	20	0,8.014	0,8.808	400,5	46,80
15	1	999	1/1000	20	0,8.950	0,8.930	447,0	51,59
16	0	1	∞	20	1, 276	1,2.810	639,0	75,

GRAPHIQUE 1



MESURE DU POUVOIR MOUILLANT ET PENETRANT

Nous avons déjà dit et montré qu'aucun des modes de détermination déjà décrit ne pouvait nous permettre de mesurer avec précision le pouvoir mouillant et pénétrant de notre produit.

Voici dans le détail la méthode originale que nous avons employée.

PRINCIPE.

Si nous faisons pénétrer à l'intérieur de la peau la solution d'un électrolyte et que nous mesurons avec précision la résistance électrique de cette peau, nous constaterons que cette résistance diminuera avec son imprégnation. Nous savons en effet depuis Arrhénius que la conductibilité d'une solution est due à l'ionisation du sel dissous. Le transport des charges électriques ne se produisant que par l'intermédiaire des ions provenant des molécules dissociées, la diminution de la résistance électrique de la peau correspondra donc à sa teneur en ions, par suite de son imprégnation par la solution. Les différences obtenues pour une même solution en présence ou non du mouillant permettra alors de mesurer son action.

Nous avons employé la méthode de Kohlrausch qui permet de mesurer une résistance électrique en se servant de courant alternatif. Nous avons dû obligatoirement employer le courant alternatif car la pile de concentration constituée par la solution et la peau progressivement chargée d'ions fournit elle-même une force électromotrice. Le courant servant à la mesure a pour effet d'amener une polarisation de cette pile de concentration dont la force électromotrice diminue de ce fait et fausse la mesure.

APPAREILLAGE.

Notre appareil destiné à mesurer la résistance de la peau devait être conçu de façon à être employé sur l'animal vivant pour nous permettre d'obtenir des résultats « in vivo ».

Il est constitué, comme l'indique notre *schéma 1*, par un tube de verre ~~sonde~~ C portant à sa partie inférieure et maintenue par un ressort R, une p'aquette métallique E' formant l'électrode sous-cutanée. Dans ce tube nous placerons 5 cm. cube de la solution à étudier et immergerons une électrode E de même métal que la plaque de façon à pouvoir fermer le circuit électrique.

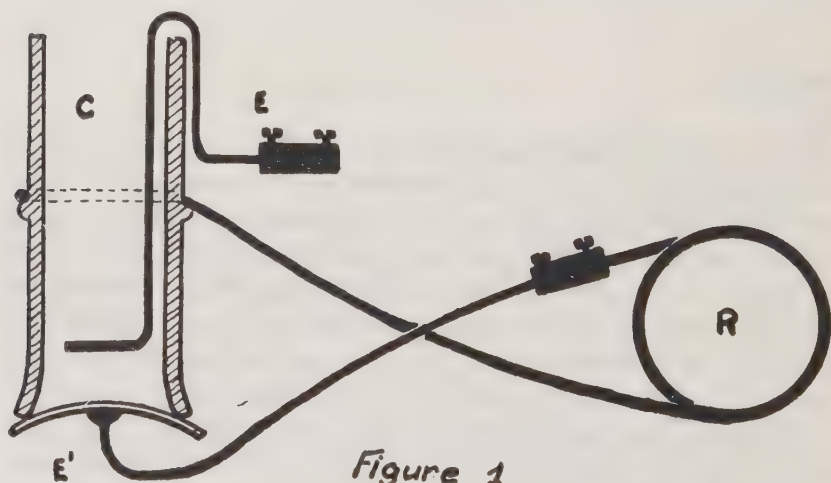


Figure 1

TECHNIQUE.

Croquis 2. — La cellule ainsi décrite remplace comme position la résistance inconnue du Pont de Wheaststone. Ce pont est lui-même formé par deux boîtes à résistances fixes r_1 et r_2 et une résistance réglable r_3 constituée par une boîte à fiches. Nous alimentons le pont à l'aide d'un courant alternatif de 16 volts, 50 périodes, fourni par un transformateur T.

Afin d'augmenter la précision de la mesure, le courant à mesurer étant de très faible intensité, nous avons multiplié la sen-

sibilité de l'appareil de zéro en nous servant d'un montage utilisé en T.S.F. comme amplificateur.

Le courant du pont arrive à la grille d'une première triode L jouant le rôle de détectrice. Les variations de tension dans la plaque de cette lampe provoquée par la polarisation de sa grille par le courant à mesurer influent, étant ainsi multipliées, par la polarité de la grille de la deuxième triode L'. Le même phénomène se renouvelle dans la deuxième lampe et le courant amplifié de nouveau traverse un milliampèremètre avant de fermer son circuit par le Pont.

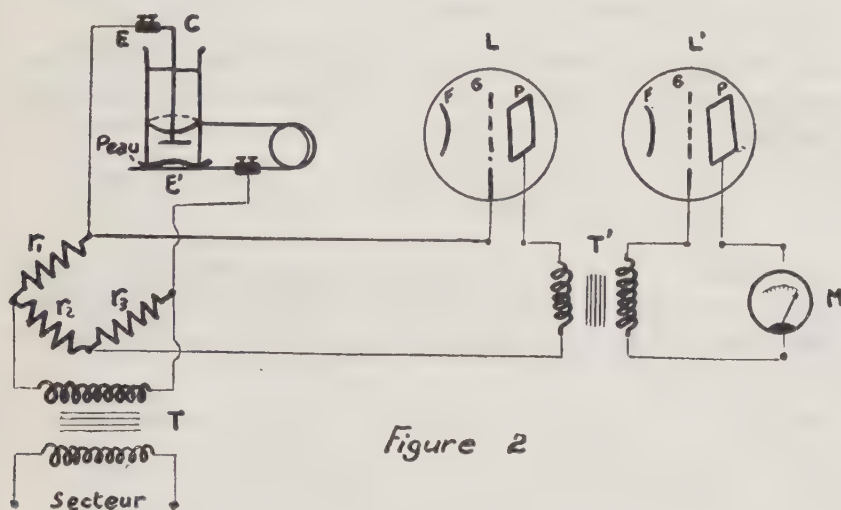


Figure 2

Nous plaçons alors un lambeau de peau entre l'électrode E' et le tube de verre et versons, à l'aide d'une pipette, 5 cm. cubes de la solution à essayer de façon à immerger complètement l'électrode E.

Nous réglons alors rapidement, en sortant des fiches de la boîte à résistance r3 le Pont, de façon à ce que le milliampèremètre se fixe sur une division du milieu de son cadran que nous notons.

Nous déclenchons alors notre chronomètre et observons l'aiguille du milliampèremètre.

Comme la théorie nous le laissait prévoir, la solution saline pénétrant dans la peau modifie sa résistance électrique; l'aiguille du milliampermètre dévie progressivement avec le temps.

Toutes les minutes au début, puis toutes les cinq minutes, nous ramenons l'aiguille au même repère initial en bouchant les résistances de la boîte r_3 et nous notons la valeur de la résistance restante : cette résistance est égale à celle de la peau expérimentée, car nous avons pris pour le rapport des résistances fixes r_1 et r_2 le chiffre 1.

Nous assistons ainsi à la pénétration des ions dans la peau et la mesurons en fonction du temps.

Les tableaux et courbes suivants indiquent les résultats obtenus. Nous avons fait nos expériences en employant une solution constituée par

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{NaCl} — 10. \\ \text{H}_2\text{O} — 100. \end{array} \right.$$

L'expérience sur la solution en présence du mouillant, a été réalisée en ajoutant à la solution saline précédente une quantité de Mouillant Prolana déterminée de façon à ce que sa concentration soit de 1 %.

EXPERIENCE N° 1

Peau étudiée.

C'est de la peau prélevée à la face interne de la cuisse d'un chien de 3 ans.

Cette peau est très fraîche,, l'animal ayant été sacrifié une heure auparavant; elle n'est pas rasée, les poils ayant été grossièrement coupés aux ciseaux courbes.

Résistance initiale sans mouillant.

Elle était de 187 ohms.

Résistance au cours de l'expérience et chute de la résistance.

Cette résistance, au bout d'une heure 20 minutes est tombée à 122 ohms, soit à environ 65 % de sa valeur initiale.

Résistance initiale en présence du mouillant.

Elle était de 215 ohms en présence de 1 % de mouillant.

Résistance au cours de l'expérience et chute de la résistance.

Cette résistance, au bout d'une heure 20 minutes est tombée à 76 ohms, soit à environ 35 % de sa valeur initiale.

Au bout de trois heures la résistance, sans mouillant, était encore de 122 ohms.

Au bout du même temps, en présence de mouillant, elle est de 51 ohms.

Conclusion.

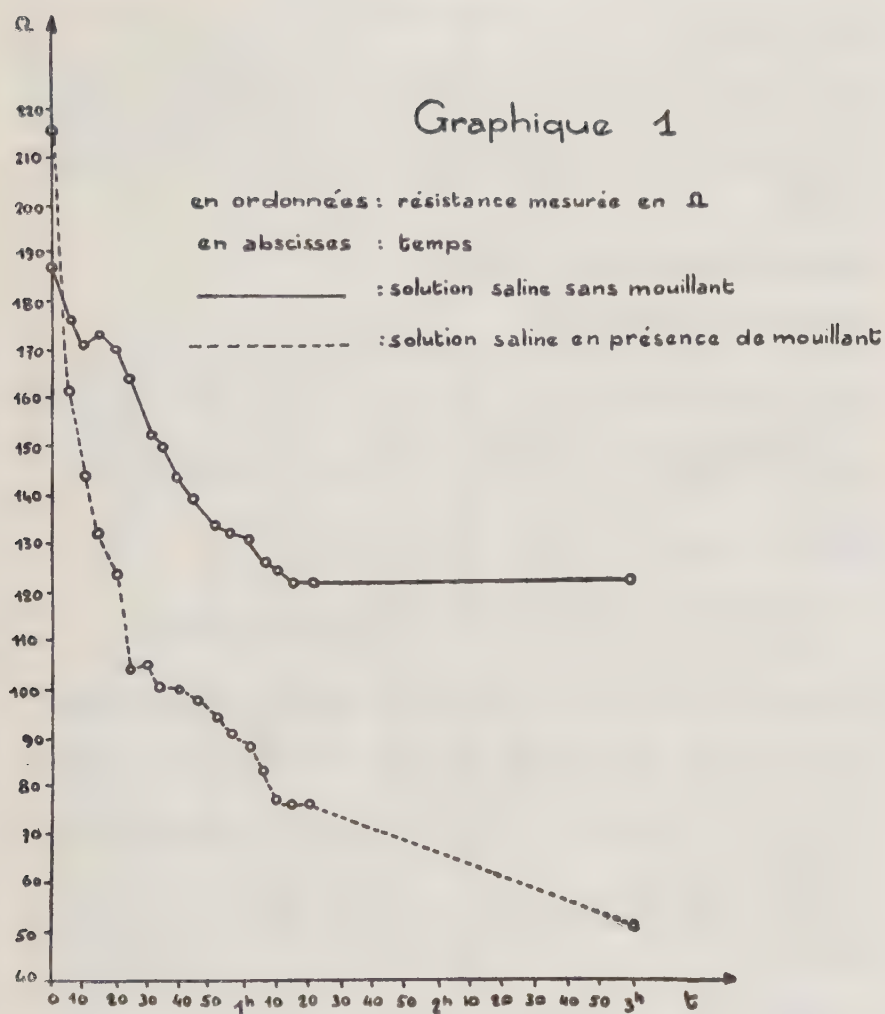
L'action du mouillant est donc ici très nette.

Le produit pénètre environ deux fois plus vite et trois fois plus profondément. (Voir tableau 1 et graphique 1.)

TABLEAU N° 1

SANS MOUILLANT				EN PRESENCE DE 1/100 DE MOUILLANT			
Temps en minutes	Repère	Résistance lue	Résistance mesurée en fonction de la résistance initiale	Temps en minutes	Repère	Résistance lue	Résistance mesurée en fonction de la résistance initiale
0	120	187	100 %	0	120	215	100 %
5		176	94	5		161	75
10		171	91,5	10		144	67
15		173	92,5	15		132	71,5
20		170	90,5	20		124	57,8
25		164	87,5	25		114	52,5
30		152	81	30		105	47
35		150	80	35		100	46,5
40		144	76,5	40		100	46,5
45		139	74	45		97	45
50		134	71,5	50		94	43,6
55		132	70	55		90	41,9
1 h.		131	70	1 h.		87	40,5
1 05		126	67	1 05		83	38,5
1 10		125	67	1 10		77	35
1 15		122	65	1 15		76	35
1 20		122	65	1 20		76	35
3 h.		122	65	3 h.		51	35

Graphique 1



EXPERIENCE N° 2

Peau étudiée.

C'est de la peau prélevée immédiatement en arrière de l'épaule d'un chien Gronendaël; elle est plus épaisse que dans l'expérience I, les poils sont longs; ils sont coupés grossièrement aux ciseaux courbes.

Résistance initiale sans mouillant.

Elle était de 1.000 ohms.

Résistance au cours de l'expérience et chute de cette résistance.

Cette résistance, au bout d'une heure vingt-cinq minutes, est tombée à 530 ohms, soit à environ 53 % de sa valeur initiale.

Résistance initiale en présence de mouillant.

La solution de mouillant est à 1 %.

La résistance initiale de 1.410 ohms (peau plus épaisse).

Résistance au cours de l'expérience et chute de cette résistance.

La résistance passe à 487 ohms (en 1 h. 25 minutes), soit à environ 34,4 % de sa valeur initiale.

Au bout de 3 heures, la résistance sans mouillant est de : 487 ohms.

Dans le même temps, en présence de mouillant, elle tombe à : 324 ohms.

Conclusion.

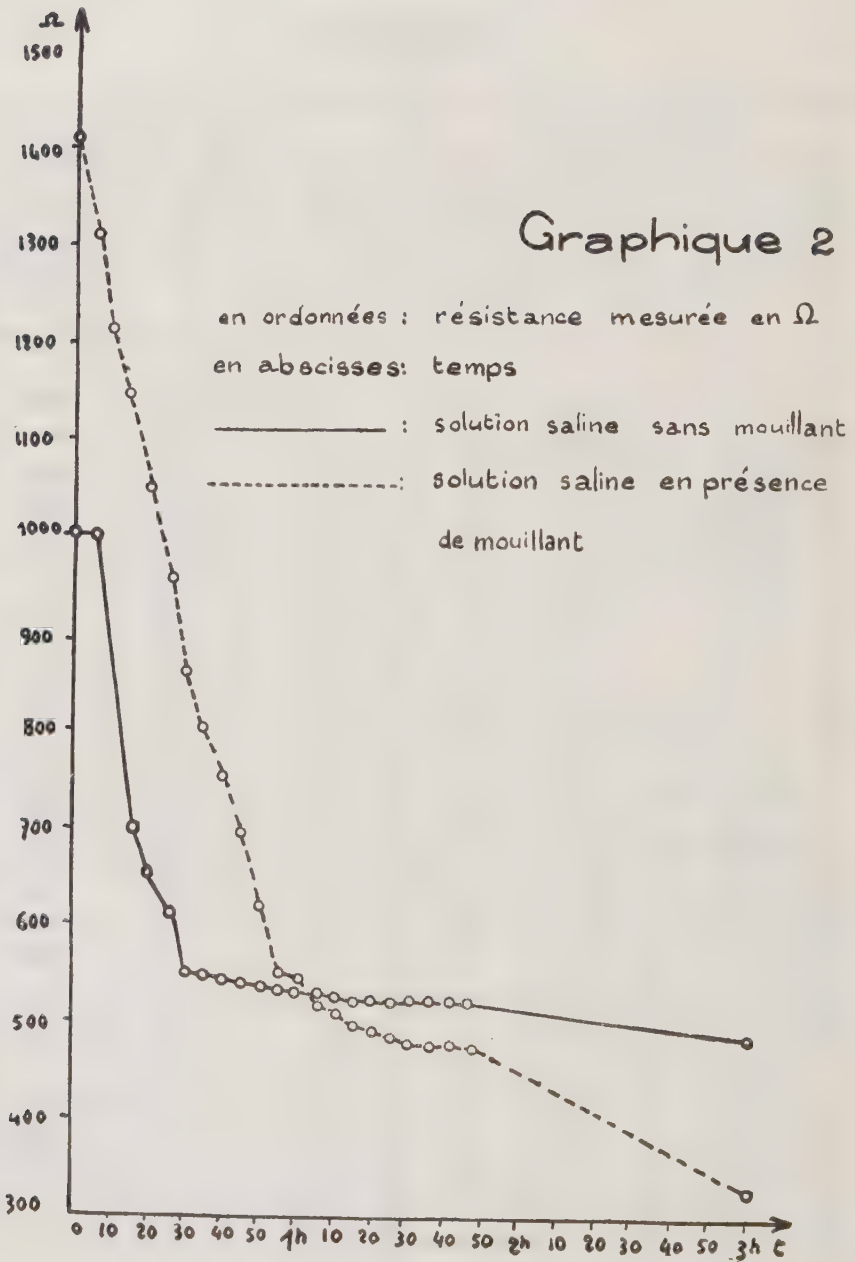
L'action du mouillant est donc encore très manifeste.

Le produit pénètre environ une fois et demie plus vite et quatre fois plus profondément (voir tableau n° 2 et graphique 2).

TABLEAU N° 2

SANS MOUILLANT				EN PRESENCE DE 1/100 DE MOUILLANT			
Temps en minutes	Repère	Résistance lue	Résistance mesurée en fonction de la résistance initiale	Temps en minutes	Repère	Résistance lue	Résistance mesurée en fonction de la résistance initiale
0	100	1.000	100 %	0	100	1.410	100 %
5		1.000	100	5		1.307	92,6
10		890	89	10		1.214	86,1
15		700	70	15		1.143	80,9
20		650	65	20		1.050	74,4
25		612	61,2	25		956	67,7
30		550	55	30		871	61,7
35		550	55	35		800	56,7
40		547	54,7	40		756	53,6
45		545	54,5	45		695	49,2
50		539	53,9	50		612	43,5
55		537	53,7	55		565	40,5
1 h.		535	53,5	1 h.		543	38,7
1 05		533	53,3	1 05		525	37,5
1 10		532	53,2	1 10		507	36
1 15		530	53	1 15		499	35,5
1 20		530	53	1 20		492	34,6
1 25		530	53	1 25		487	34,4
1 30		530	53	1 30		485	»
1 35		530	53	1 35		484	»
1 40		530	53	1 40		484	»
1 45		530	53	1 45		483	34,2
3 h.		487	48,7	3 h.		324	22,9

Graphique 2



EXPERIENCE N° 3

Peau étudiée.

La peau expérimentée est de la peau de bovin prélevée au niveau de la région lombaire.

Résistance initiale sans mouillant.

Elle était de 5.000 ohms.

Résistance au cours de l'expérience et chute de cette résistance.

Cette résistance au bout d'une heure trente minutes passe à 3.084 ohms soit à environ 61 % de sa valeur initiale.

Résistance initiale en présence de mouillant.

La solution de mouillant est à 1 %.

La résistance initiale est de 4.971 ohms.

Résistance au cours de l'expérience et chute de cette résistance.

La résistance passe à 2.379 ohms après une heure trente minutes, soit à environ 48 % de sa valeur initiale.

Au bout de 3 heures la résistance sans mouillant est de 2.734 ohms.

Dans le même temps en présence de mouillant, la résistance tombe à 1.641 ohms.

Conclusion.

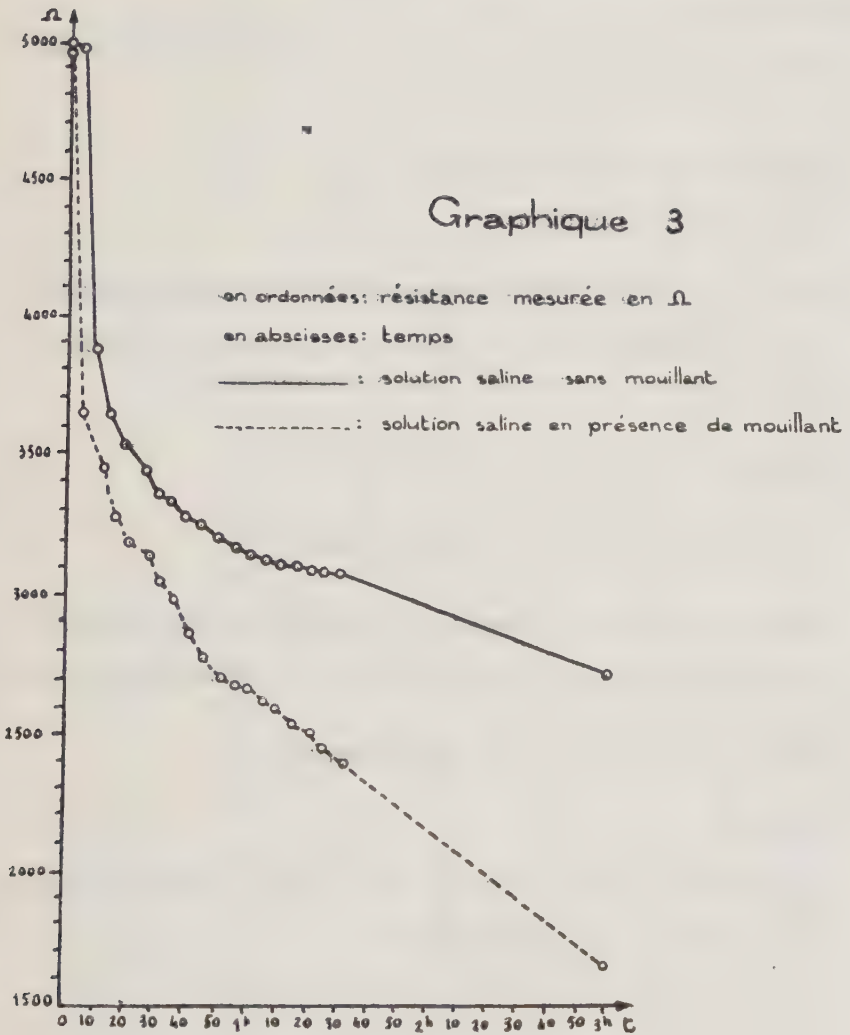
La solution pénètre donc environ deux fois plus profondément en présence de mouillant qu'en son absence.

(Voir tableau 3 et graphique 3).

TABLEAU N° 3

SANS MOUILLANT				EN PRESENCE DE 1/100 DE MOUILLANT			
Temps en minutes	Repère	Résistance lue	Résistance mesurée en fonction de la résistance initiale	Temps en minutes	Repère	Résistance lue	Résistance mesurée en fonction de la résistance initiale
0	120	5.000	100 %	0	120	4.971	100 %
5		4.990	99,8	5		3.610	72,6
10		3.870	77,4	10		3.421	66,8
15		3.620	72,4	15		3.251	65,3
20		3.510	70,2	20		3.168	63,7
25		3.430	68,6	25		3.070	61,7
30		3.341	66,8	30		2.975	59,8
35		3.309	66,1	35		2.880	57,9
40		3.260	65,2	40		2.800	56,3
45		3.222	64,4	45		2.725	54,8
50		3.187	63,7	50		2.655	53,3
55		3.165	63,3	55		2.590	52,1
1 h.		3.140	62,8	1 h.		2.535	50,9
1 05		3.129	62,5	1 05		2.495	50,1
1 10		3.111	62,2	1 10		2.460	49,4
1 15		3.099	61,9	1 15		2.431	48,9
1 20		3.092	61,8	1 20		2.406	48,4
1 25		3.086	61,6	1 25		2.389	48
1 30		3.084	61,6	1 30		2.379	47,8
3 h.		2.734	54,6	3 h.		1.641	32,7

Graphique 3



EXPERIENCE N° 4

Peau étudiée.

La peau expérimentée est de la peau de cheval prélevée au niveau des 14°, 15° et 16° côtes.

Résistance initiale sans mouillant.

Elle était de 1.190 ohms.

Résistance au cours de l'expérience et chute de cette résistance.

Cette résistance au bout d'une heure trente minutes passe à 916 ohms, soit à environ 76 % de sa valeur initiale.

Résistance initiale en présence du mouillant.

La solution de mouillant est à 1 %.

La résistance initiale est de 1.212 ohms.

Résistance en cours de l'expérience et chute de cette résistance.

La résistance au bout d'une heure trente minutes passe à 585 ohms.

Soit à environ 48 % de sa valeur initiale.

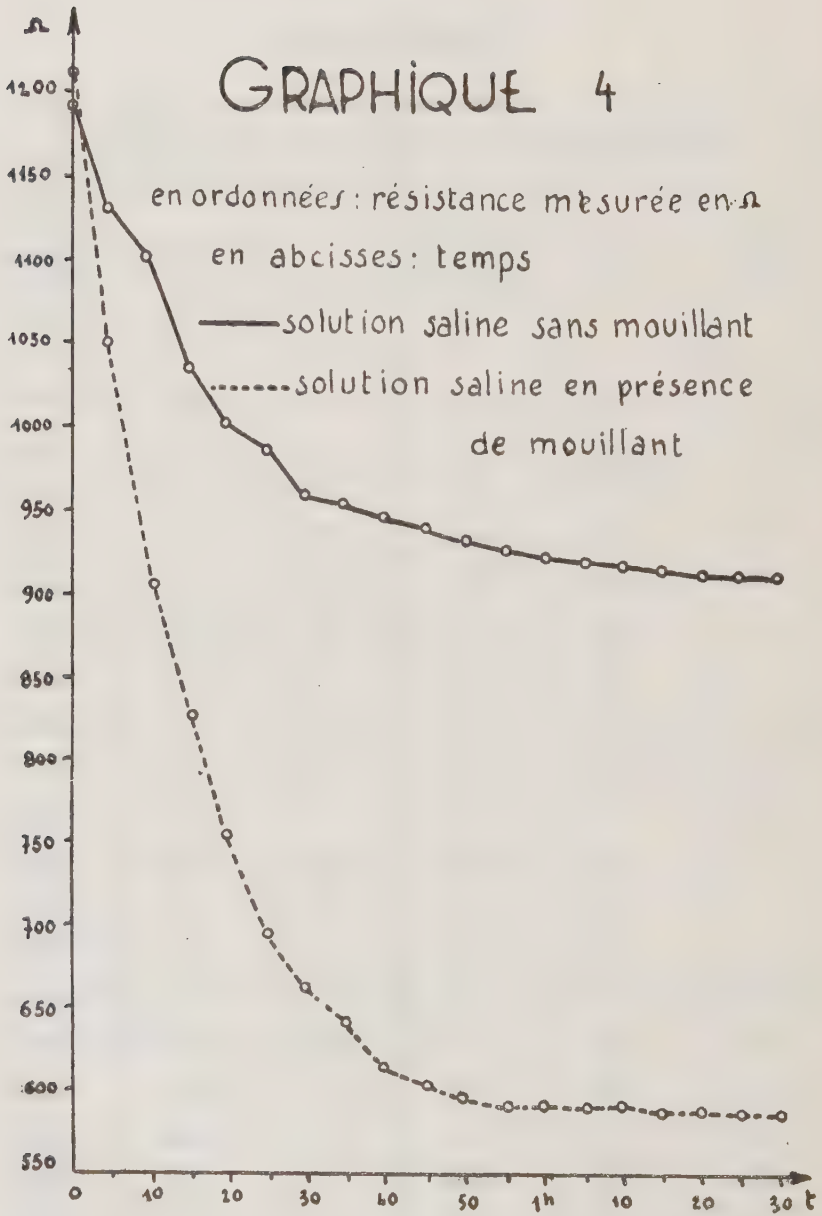
Conclusion.

Le produit pénètre donc une fois et demie plus rapidement.

(Voir tableau 4 et graphique 4).

TABLEAU N° 4

SANS MOUILLANT			EN PRESENCE DE 1/100 DE MOUILLANT		
Temps en minutes	Résistance lue	Résistance mesurée en fonction de la résistance initiale	Temps en minutes	Résistance lue	Résistance mesurée en fonction de la résistance initiale
0	1.190	100 %	0	1.212	100 %
5	1.130	94,9	5	1.050	86,6
10	1.100	92,4	10	903	74,5
15	1.030	86,4	15	822	67,7
20	1.000	84	20	750	61,8
25	985	82,7	25	689	56,8
30	960	80,6	30	659	54,3
35	952	79,9	35	634	52,3
40	948	79,6	40	614	50,6
45	945	79,4	45	600	49,5
50	940	78,9	50	592	48,9
55	935	78,5	55	587	48,4
1 h.	932	78,3	1 h.	587	48,4
1 05	927	77,8	1 05	586	48,3
1 10	925	77,7	1 10	586	48,3
1 15	922	77,4	1 15	585	48,2
1 20	919	77,2	1 20	585	48,2
1 25	916	76,95	1 25	585	48,2
1 30	916	76,95	1 30	585	48,2



EXPERIENCE N° 5

Cette étude a été faite sur l'animal vivant. Un chien, berger allemand de 5 ans, a été anesthésié à l'aide d'une injection intraveineuse de chloralose.

Nous avons pratiqué alors une incision de la peau dans la région costale (5^e et 6^e côtes) en évitant le plus possible de faire saigner, et placer notre cellule de façon à ce que la peau soit prise entre l'électrode E' et le tube de verre.

Une fois l'expérience terminée sans mouillant, nous avons pratiqué une nouvelle incision de la peau dans la même région, l'animal ayant été retourné, et recommencé les mesures en présence de mouillant. Voici nos constatations :

Résistance initiale sans mouillant.

Elle était de 182 ohms.

Résistance au cours de l'expérience et chute de cette résistance.

Cette résistance, au bout d'une heure, passe à 91 ohms, soit à exactement 50 % de sa valeur initiale.

Résistance initiale en présence de mouillant.

La solution est à 1 %.

La résistance de 203 ohms.

Résistance au cours de l'expérience et chute de cette résistance.

En une heure, cette résistance passe à 49 ohms, soit à environ 24 % de la résistance initiale.

Conclusion.

La solution de mouillant pénètre donc deux fois plus vite et deux fois plus profondément que la solution témoin sans mouillant. Ce fait montre que les phénomènes d'imbibition sont semblables, qu'il s'agisse de peau morte ou vivante.

Les résultats obtenus avec une peau de chat, de mouton et de chèvre sont identiques aux précédents.

TABLEAU N° 5

SANS MOUILLANT			EN PRESENCE DE 1/100 DE MOUILLANT		
Temps en minutes	Résistance lue	Résistance mesurée en fonction de la résistance initiale	Temps en minutes	Résistance lue	Résistance mesurée en fonction de la résistance initiale
0	182	100 %	0	203	100 %
5	140	77,3	5	161	79,3
10	135	73	10	131	64,5
15	126	69,2	15	100	49,2
20	115	63,1	20	86	42,3
25	109	59,3	25	63	31
30	104	57	30	56	27,5
35	96	52,6	35	52	25,6
40	95	52,1	40	50	24,6
45	94	51,5	45	49	24
50	93	51	50	49	24
55	91	50	55	49	24
1 h.	91	50	1 h.	49	24

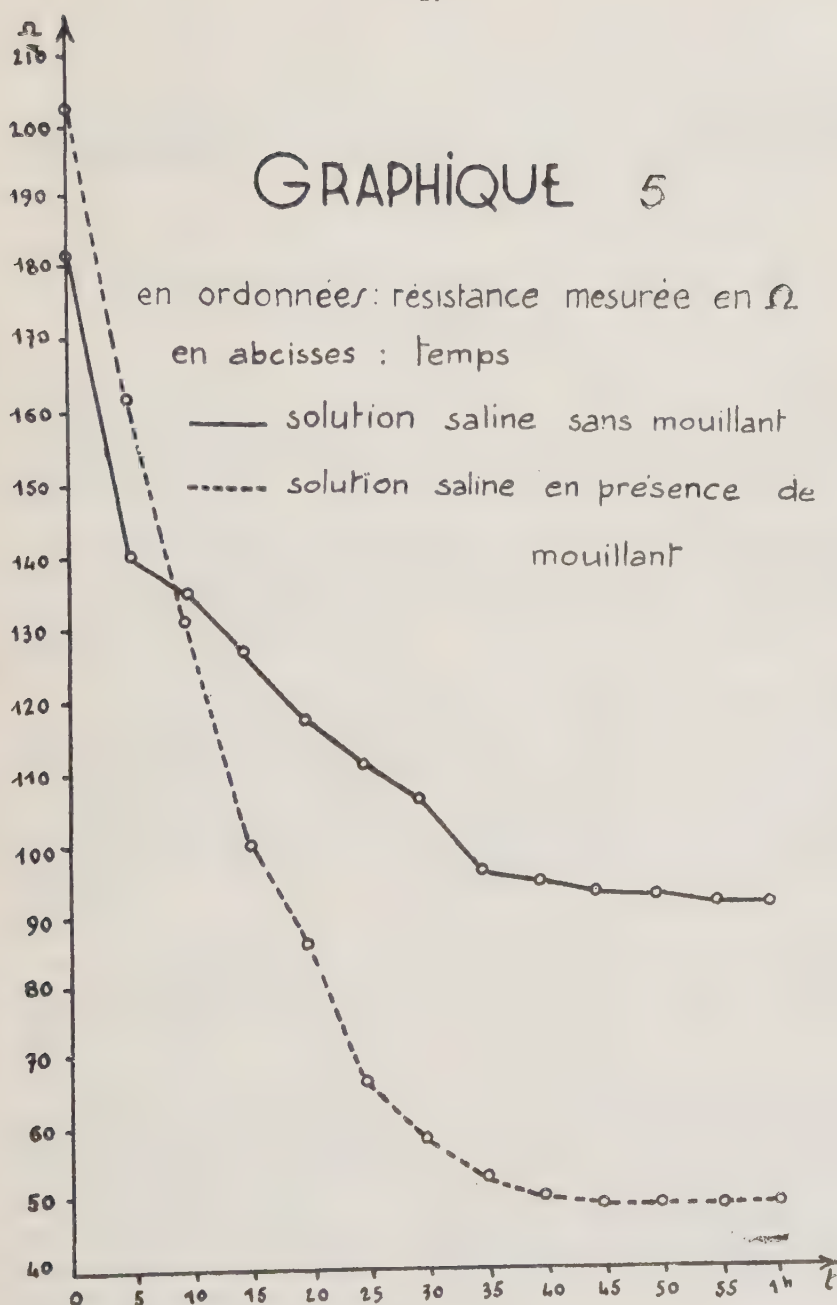
GRAPHIQUE 5

en ordonnées : résistance mesurée en Ω

en abscisses : temps

— solution saline sans mouillant

- - - solution saline en présence de
mouillant





DISCUSSION ET INTERPRETATION DES RESULTATS

UTILITÉ DE L'EMPLOI DE MOUILLANT EN PARASITOLOGIE ET EN PHYTOLOGIE.

Nous terminerons ce travail en mettant en évidence les avantages que présente l'addition de mouillant aux produits antiparasitaires utilisés en thérapeutique vétérinaire et végétale.

En ce qui concerne le traitement des maladies dues aux parasites cutanés (démodéxose, sarcoptose, psoroptose) nous ne saurions emprunter de meilleure référence qu'au précis de parasitologie du Professeur Marotel.

Cet ouvrage enseigne, au chapitre consacré au traitement de la gale sarcoptique que la destruction des parasites n'est possible que lorsque les médicaments sont susceptibles de pénétrer dans l'épiderme et d'arriver au contact des acariens. Les différents produits utilisés : solides ou liquides doivent, pour arriver au contact des parasites être précédés de trois opérations indispensables.

1° Tonte générale découvrant toutes les dépilations et permettant aux médicaments d'arriver sur la peau au lieu de rester dans les poils.

2° Savonnage tiède (au savon noir) enlevant les croûtes, décapant les téguments et mettant à nu les parasites car ces savonnages détruisent le plafond de la plupart des galeries creusées par les parasites. Quand les croûtes sont trop adhérentes pour pouvoir être détachées sans faire saigner, on les ramollit douze heures avant le savonnage, avec de l'huile, de la vaseline ou de l'huile de vaseline.

3° Application d'une pommade acaricide qu'on fait pénétrer par des frictions énergiques à cette condition *sine qua non* toutes celles qui ont été préconisées guérissent.

Pour conclure, l'auteur de ces lignes insiste encore dans un renvoi au bas de la page :

« En matière de gale, le choix du médicament importe moins que la façon de l'utiliser, et ce qu'il faut surtout, selon une expression triviale mais juste : c'est de l'huile de bras ! »

Voici donc précisé, sans ambiguïté, la condition indispensable et la plus difficile, pour qu'un traitement de gale soit efficace. Il faut que le médicament puisse arriver au contact du parasite.

Les résultats expérimentaux que nous avons exposés dans ce travail montrent que précisément le produit actif additionné de mouillant pénètre beaucoup plus rapidement et profondément qu'employé seul. La moyenne des résultats obtenus, indique, en effet qu'un ion ou une molécule en présence de mouillant, pénètre deux fois plus rapidement et deux fois plus profondément que ces particules employées seules en solution aqueuse.

Nos expériences montrent que les substances adipeuses qui imprègnent les poils et la peau, absolument imperméables pour l'eau, et dont l'élimination exige un savonnage sont facilement traversées grâce au mouillant qui agit ainsi comme véhicule du médicament.

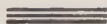
L'épiderme lui-même sera facilement imprégné et traversé et le parasite se trouvera rapidement en contact avec le produit actif qui exercera pleinement son action destructrice.

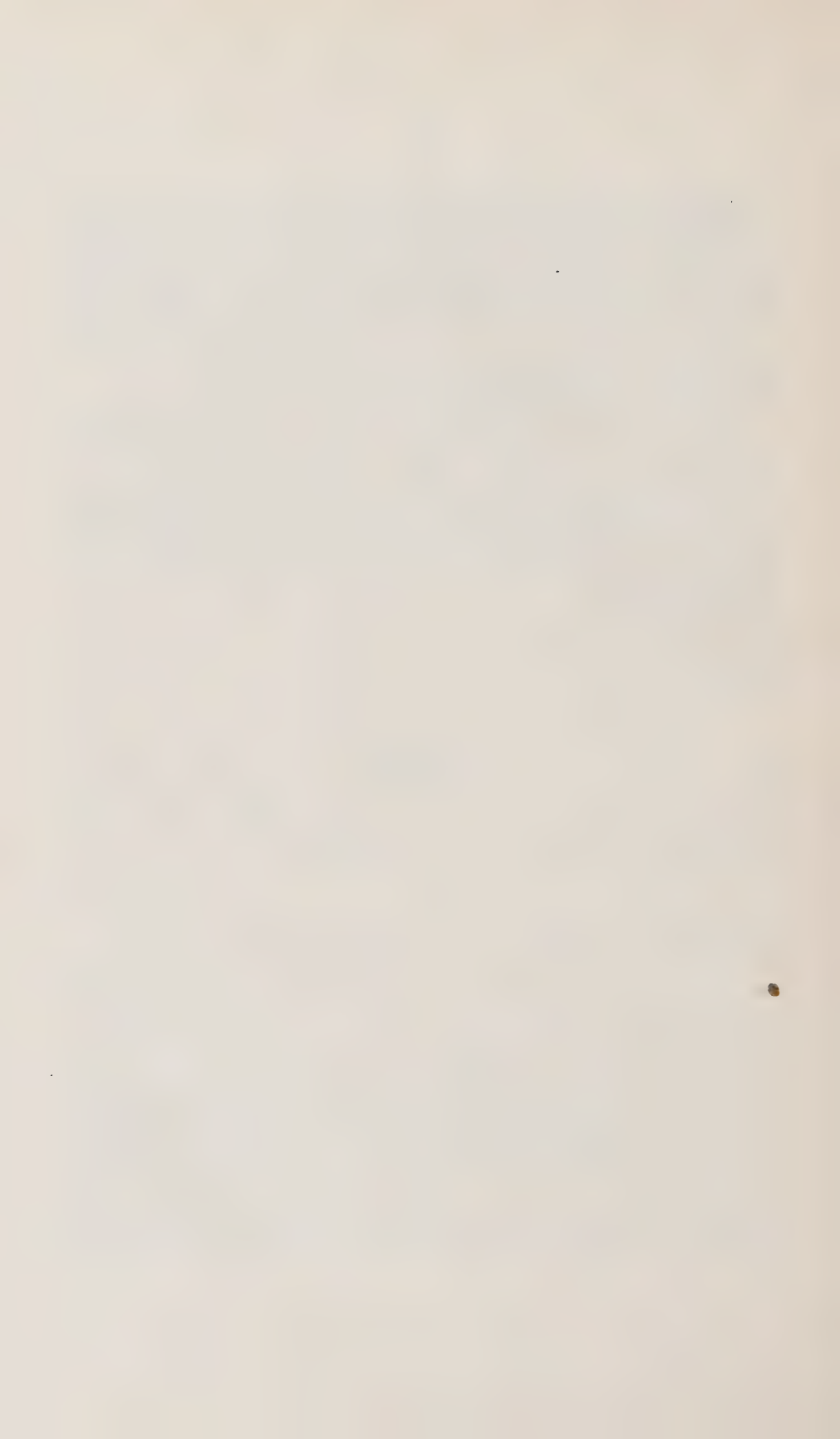
Indépendamment des « gales » nous pensons également au traitement de toutes les mycoses et particulièrement aux dermatomycoses aux trichophytoses, à l'achoriose. Nous référant au mécanisme de l'action du mouillant nous sommes certains que l'addition de mouillant aux médicaments habituellement utilisés, aura pour effet de rendre leur action beaucoup plus efficace.

En phytologie également, la lutte contre les parasites animaux et végétaux sera grandement facilitée par l'emploi du mouillant.

Comme en parasitologie animale, les insectes ou les myceliums parasites sont toujours protégés par des sécrétions imperméables ou enfouis profondément dans le parenchyme. La grande rapidité de pénétration du fongicide évitera son élimination par l'eau de pluie ou la rosée, avant que son action ait pu se produire. Les pucerons, cochenilles, seront détruits plus facilement si le mouillant permet aux liquides toxiques de les atteindre.

Ces considérations nous permettent de conclure que notre travail contribuera, en donnant une méthode permettant une mesure précise du pouvoir mouillant et pénétrant à discriminer entre eux les produits mouillants et à mettre en évidence les propriétés très intéressantes de celui que nous avons étudié particulièrement et qui nous a paru répondre aux conditions exigées par la technique.





CONCLUSIONS

1° Nous avons été amenés à employer une méthode nouvelle de mesure concernant la détermination du pouvoir mouillant des *alcools terpéniques sulfonés*, agents utilisés pour favoriser la pénétration des substances médicamenteuses à travers les téguments.

2° Nous avons déterminé tout d'abord avec précision par une méthode stalagmométrique la variation de la tension superficielle de dilutions croissantes de mouillant.

3° Puis à l'aide d'une méthode électrique originale, nous avons mesuré la vitesse de pénétration d'ions dans la peau morte et vivante en présence et en l'absence de mouillant, de façon à comparer cette vitesse.

4° Cette méthode est basée sur la mesure de la variation de la résistance électrique de la peau qui s'imprègne plus ou moins rapidement d'une solution conductrice : en la matière, une solution de chlorure de sodium.

Ce résultat est obtenu en intercalant la peau entre deux électrodes de métal formant la résistance inconnue d'un Pont de Wheastone alimenté par un courant alternatif. La mesure du courant très faible, est facilitée par l'adjonction d'un amplificateur à triodes.

5° Nous avons démontré ainsi qu'en présence des *alcools terpéniques sulfonés* la pénétration des ions étudiés à travers la peau, est deux fois plus rapide et environ deux à trois fois plus profonde.

Vu :

*Le Directeur de l'Ecole
Nationale Vétérinaire de Lyon,*

L. JUNG.

Le Président de la Thèse,

Ch. GARIN.

Vu :

*Le Doyen de la Faculté
de Médecine de Lyon,*

J. LÉPINE.

*Les Professeurs de l'Ecole
Nationale Vétérinaire de Lyon,*

A. TAPERNOUX.

G. MAROTEL.

Vu et permis d'imprimer :

Lyon, le 23 Octobre 1942,

Le Recteur, Président du Conseil de l'Université,

P. E. GAU.

BIBLIOGRAPHIE

- BAQUÉ. — Revue vétérinaire militaire du 31 décembre 1934.
- DESRUE. — Revue agricole, Villefranche-sur-Saône. Bouillies mouillantes, p. 40.
- DUCLAUX. — Précis de physique de Boutaric.
- ERBAN. — Melliand's Textilber, août 1925.
- FREIBERGER. — Revue de Chimie industrielle 1930, p. 296.
- HERBIG et KAFKA. — Melliand's Textilber 1927, n^{os} 4 et 9.
- JUNGE. — Z. F. DD. Jes Textilind, 1924, p. 115.
- LECONTE DU NOUY. — Précis de physique de Boutaric.
- LINDNER et ZICHERMANN. — Melliand's Textilber 1927, n^o 6.
- MAROTEL. — Parasitologie Vétérinaire, page 286.
- RUPERTI. — Melliand's Textilber, août 1926, page 936.
- TAPERNOUX. — Cours de Chimie organique.
- VOLTZ. — Revue de Chimie industrielle.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION.....	9
GÉNÉRALITÉS SUR LES MOUILLANTS.....	11
ESSAIS PHYSIQUES DES MOUILLANTS.....	14
a) <i>Différentes méthodes de mesure de tension superficielle</i>	14
b) <i>Essais pratiques de mouillage</i>	18
LES ALCOOLS TERPÉNIQUES SULFONÉS.....	21
a) <i>Constitution chimique</i>	22
b) <i>Essais physiques</i>	25
a) <i>Tension superficielle</i>	25
b) <i>Pouvoir mouillant et pénétrant</i>	29
DISCUSSION, INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS.....	49
CONCLUSION.....	53
BIBLIOGRAPHIE.....	55

